



Kandidatarbeten  
i skogsvetenskap  
Fakulteten för skogsvetenskap

2012:2

## Människans roll i skogslandskapets trädslags- sammansättning, en studie i Ångermanland

*The human role in the forest landscape tree species composition, a study in  
Ångermanland*

Anton Ahlström och Andreas Brihem



**Människans roll i skogslandskapets trädslagssammansättning, en studie i Ångermanland.**  
**(The human role in the forest landscape tree species composition, a study in Ångermanland.)**

Anton Ahlström & Andreas Brihem

Självständigt arbete 15 högskolepoäng

2012

Institutionen för skogens ekologi och skötsel

Umeå

## **SLU, Sveriges lantbruksuniversitet**

Enhet	Institutionen för skogens ekologi och skötsel
Författare	Anton Ahlström och Andreas Brihem
Titel, Sv	Människans roll i skogslandskapets trädslagssammansättning, en studie i Ångermanland
Titel, Eng	The human role in the forest landscape tree species composition, a study in Ångermanland
Nyckelord	Pollenanalys, R-värde, Störning, Skogshistoria, Kolonisation.
Handledare	Ulf Segerström, Institutionen för skogens ekologi och skötsel
Examinator	Tommy Mörling
Kurstitel	Kandidatarbete i skogsvetenskap
Kurskod	EX0592
Program	Jägmästarprogrammet
Omfattning på arbetet	15 hp
Nivå och fördjupning på arbetet	G2E
Utgivningsort	Umeå
Utgivningsår	2012

## **Abstract**

Human presence has always influenced the surrounding areas, the forest as well. Structure and species composition have changed during human land use. Knowledge regarding these changes should be of great interest for conservation and forestry. We have analyzed human impact on the tree species composition on five study sites during 2000 years in Ångermanland, Sweden. More specifically the change in tree species composition in percentage amongst alder, birch, spruce and pine over time. This was accomplished with pollen data from five sites. The pollen data has been converted with the value  $R$ , this was done to transform pollen percentage to tree species composition. Shannons diversity index was used to illustrate the changes we've studied. Three study sites cover the 20<sup>th</sup> century and shows higher levels in the diversity index the last century than at any time during the period before human cultivation became continuous. Four out of five study sites have shown higher values in the diversity index among the four tree species during the continuous human cultivation than previous period.

## **Sammanfattning**

Människan har med sin närvaro alltid påverkat omgivningen, så även skogen. Struktur och artsammansättning har förändrats i samband med människans brukande. Kunskap om dessa förändringar borde vara till stor nytta i naturvårdsarbete och skogsskötsel. Vi har analyserat människans påverkan på skogens trädslagssammansättning på fem lokaler under 2000 år i Ångermanland. Närmare bestämt har vi studerat förändringen i trädslagsfördelningen mellan al, björk, gran och tall över tid. Detta med hjälp av pollendata från fem lokaler. Dessa har omräknats med ett omräkningsvärde  $R$ , detta för att kunna omvandla pollenprocent till trädslagssammansättning. Shannons diversitetsindex har använts för att illustrera de förändringar vi har studerat. Tre lokaler täcker in 1900-talet och dessa har högre nivåer i diversitetindexet under det senaste århundradet än någon gång under perioden före mänskligt brukande blev kontinuerligt. Fyra av fem lokaler har uppvisat signifikant högre värden i diversitetindexet bland de fyra trädslagen då det mänskliga brukandet var kontinuerligt än perioden före.

# Innehåll

Inledning .....	4
Syfte .....	6
Studieområde .....	7
Metod och material .....	8
Resultat .....	10
Bölestjärnen 36 f.Kr. – 1668 e.Kr. ....	10
Filitjärnen 40 f.Kr. – 1983 e.Kr. ....	10
Judesjön 88 f.Kr. – 1980 e.Kr. ....	11
Koltjärn 31 f.Kr. – 1977 e.Kr. ....	11
Ödstjärnen 11 f.Kr. – 1666 e.Kr. ....	11
Diskussion .....	12
Slutsatser .....	13
Tillkännagivanden .....	14
Referenser .....	15
Bilaga 1 .....	16
Bilaga 2 .....	16
Bilaga 3 .....	16

## Inledning

Människans samlade aktiviteter utgör en stark störningsregim som satt avtryck i skogen under årtusenden. Resultatet av denna störningsregim är av stor betydelse för skogens struktur och artsammansättning. För att få en bild av hur skogen har sett ut och hur den ska skötas bör effekterna av den mänskliga störningsregimen karläggas. Den historiska förändringen i trädslagssammansättning står idag inte i fokus på det sätt som enskilda rödlistade arter gör.

Naturvård och skydd av skog har blivit en allt större del i skötsel och nyttjande av skogsmark. Bara avsättningar till nationalparker och naturreservat har ökat med nästan 2,8 miljoner hektar sedan 1980 (Skogsstatistisk årsbok 2011). Men att bara se till kvantiteten avsättningar är inte tillräckligt. Att avgöra vilka områden som skall skyddas och hur dessa eventuellt skall skötas är minst lika viktigt. Kunskap om skogarnas utveckling och historia är då användbart för att få inblick i hur skogsekosystemen har sett ut och förändrats. Detta skulle kunna utgöra ett viktigt verktyg i dagens naturvård för att få en referenspunkt till vad man försöker åstadkomma. Brister i denna kunskap är dock ett problem i naturvårdssammanhang. Östlund & Zackrisson (2000) anser att ett kunskapsglapp finns hos svenska naturvårdare gällande stabilitet och långsiktiga förändringar i svenska skogsekosystem.

Naturskog är något som ibland anses eftersträvarsvårt. Men vad en naturskog egentligen är verkar vara problematiskt att definiera. Skogsstyrelsen använder inte genomgående samma definition. Två definitioner som nämns är ”Äldre, naturligt föryngrad skog som inte påverkats av skogsbruksåtgärder” (Skogsstyrelsen) och den andra syftar på skogstillståndet före 1800-talet (Weslin 2009). Klart är att vi behöver djupare kunskap om skogens historia istället för tvetydiga begrepp.

Den boreala skogens artrikedom och succession har under historien påverkats av en rad olika störningsregimer såsom brand, vind, bete och antropogen störning. Naturliga bränder som störning återkommer med varierande intervall från 10 till 500 år eller mer (Granström 2010), med ett medelintervall på 80 år i de norra svenska boreala skogarna (Zackrisson 1977). Människan som störningsregim är mer varierad över tiden då det rör sig om olika typer av störningar. Bete, bränning, odling och virkesanskaffning har sett olika ut över tiden beroende på behov och vilka metoder som stod till buds.

Störningar av olika slag påverkar artdiversiteten på olika sätt och är föränderlig. Bradshaw och Hannon (2006) beskriver i en modell att mångfalden av kärlväxter kan vara högst vid en traditionell kulturbetingad störningsregim vilket kan innefatta bl.a. bete och svedjebbruk. De visar att mångfalden är lägre tiden innan mänsklig påverkan blev påtaglig, liksom under senare nutida fas med modernt skogs- och jordbruk. Alltså kan både hög och låg störningsgrad missgynna mångfald av kärlväxter i jämförelse med en moderat störningsgrad. Detta mönster är även beskrivet i den intermediära störningshypotesen (Connell 1978). Här tar man utöver störningsgrad även upp störningsintervall och tid som förflutit efter störning som viktiga faktorer. Enligt Connell (1978) ger måttliga störningsintervall den högsta artrikedom. Tiden direkt efter en störning är artrikedom låg för att sedan öka innan den börjar avta när en längre tid har passerat, d.v.s. måttlig tid efter störning ger enligt Connell högst artrikedom.

På vilken nivå ligger då störningsgraden i Sveriges skogar idag enligt resonemanget ovan. Från 1851 till 2003 har bruttoavverkningen gått från drygt 25 miljoner till ca 80 miljoner (Skogsstatistisk årsbok 2004). Betyder detta att vi har en hög störningsgrad? Bruket av skogsmark under 1800-talet karakteriserades av en avverkningsvåg

som svepte norrut över landet (Östlund 1995). De hårt utnyttjade skogsmarkerna blev under 1900-talet föryngrade med skogsodlingar och virkesförrådet växte. Brand minskade som störningsregim från 1800-talets mitt till följd av brandbekämpning för att skydda skogsnäringens intressen (Nilsson 2005).

Från det senaste århundradet finns god information om skogstillståndet, tack vare riksskogstaxeringen som sträcker sig från 1920-talet och framåt (Holmberg 2005). Information om markanvändning längre tillbaka i tiden kan erhållas från skifteskartor och tillhörande handlingar från de olika skiftesreformerna som genomförts i Sverige sedan senare hälften av 1700-talet (Persson 2011). Kartor finns att tillgå från 1628 och framåt. Det varierar i vilken omfattning de täcker landet och den mängd information som är användbar i skogliga sammanhang.

Vi vill studera skogslandskapet längre tillbaka i tiden; ca 2000 år. Mer specifikt vill vi jämföra skog med liten eller utan mänsklig påverkan mot den kontinuerligt brukade skogen. För att kunna studera vegetationen innan de skriftliga källorna upprättades är pollenanalys en bra metod. Denna metod hjälper oss att studera långsiktiga processer, såsom spridning av olika arter och förändring i artsammansättning i skogen tusentals år tillbaka i tiden (Moore m.fl. 1991). Pollen kan bevaras under lång tid om miljön de lagras i är ogästvänlig för nedbrytare, som i syrefattiga eller sura miljöer. Från lokaler som myrar, sjöar eller hav där det avsätts sediment eller organiska lagerföljder kan provtagning utföras. Ur lagerföljden tas prov på bestämda djupintervall och prepareras för mikroskopering. Därefter räknas pollen och mossporer med hjälp av mikroskop. Resultatet av pollenanalysen presenteras ofta i ett pollendiagram där pollenförekomsten av olika arter visas i procent.

Datering av olika nivåer i lagerföljden kan utföras med kol 14-datering (Bowman 1990). För att kunna upprätta en djup- åldermodell med noggrann kronologi behövs många sådana dateringar. I vissa sjöar är emellertid sedimentet varvigt (Renberg 1986). Varven är som årsringarna på ett träd, det går att räkna tillbaka i tiden år för år genom lagren. Det medger en mycket högre noggrannhet framförallt behövs då ingen annan indirekt datering.

Studier har genomförts i syfte att kartlägga människans kolonisation och levnad på många platser i norra Sverige utifrån pollenanalyser. Vi vill analysera på vilket sätt människan har påverkat skogens trädslagssammansättning i en avgränsad region där det finns flera pollenanalyser gjorda.

Ångermanlands kustregion har visat sig lämplig som studieområde då flertalet pollenanalyser på platsen genomförts. Landskapets topografiska karaktär isolerar sjöar som gör att pollenanalyserna från de olika lokalerna har stark lokal prägel.

## Syfte

Vi skall analysera hur fördelningen av trädslagen al, björk, gran och tall har sett ut de senaste 2000 åren. Närmare bestämt vill vi undersöka vilken betydelse odling och bete har haft för skogarnas trädslagsfördelning i Ångermanlands kustregion. Våra frågeställningar är:

- Hur har olika trädslag gynnats eller missgynnats av människans närvaro
- Finns det några tydliga gradienter beroende på lokalens läge i topografin, geografiska placering eller tidpunkt för kolonisation
- Kan vi se gemensamma mönster för de olika lokalerna som visar att det är antropogen påverkan som varit avgörande för förändringarna.



## Studieområde

Studieområdet består av fem lokaler i Ångermanland, alla belägna i närheten av Ångermanälven och dess mynning till Bottenviken. Höga kusten som området även kallas är känt för sin varierande topografi med stora höjdskillnader. Området är avsatt som ett världsarv främst för kombinationen av de rikliga fornlämningarna och den särpräglade topografin. Omkring 80 % av Ångermanland täcks av skog som domineras av gran (ca 40 %). Tall utgör en mindre del (ca 13 %) och barrblandskogar täcker nästan hälften (ca 45 %). Minst andel utgör de rena lövskogarna (ca 3 %). Ädellövträd som hassel, lön, lind och alm förekommer på enstaka lokalklimatiskt gynnade lokaler (Mascher 1990). Topografin leder till att dalsänkorna kring sjöarna blir isolerade och att pollenanalys i dessa sjöar kommer att spegla den lokala vegetationen och dess förändring över tid. Den lokala prägeln gör att vi kan studera lokalerna var för sig med relativt litet inflytande från omgivande skogslandskap. Sjöarna i studieområdet har varviga sediment och är därför mycket väl daterade. Längs med kusten i det här området (kring Bölestjärnen, Koltjärnen och Ödstjärnen) etablerades fast jordbruk redan under 500-talet. Något längre ifrån kust och älvdal tog jordbruket fart omkring 1000 år senare (i skogarna runt Filitjärnen och Judesjön) (Wallin 1996; Wallin 1997). Detta i kombination med en väldokumenterad provtagning och pollenanalys av Jan-Erik Wallin gör området mycket lämpligt för vår studie.

Tabell 1. Lokalernas höjd över havet.

Table 1. The study sites altitude.

Lokal	Höjd över havet
Bölestjärn	32,0 m
Filitjärnen	127,8 m
Ödstjärnen	23,7 m
Judesjön	79,0 m
Koltjärnen	30,4 m



Figur 1. Karta över studieområdet med lokalerna markerade som stjärnor.

Figure 1. Map over the study area with sites marked as stars.

## Metod och material

De pollenanalyser som ligger till grund för vårt arbete har tillhandahållits av Jan-Erik Wallin. Vi har även utgått från Wallins tolkningar och indelningar av pollendiagrammet med avseende på när människan kontinuerligt har brukat marken. Ur materialet har vi selekterat ut data för trädslagen al, björk, gran och tall samt tillhörande dateringar.

Varje träslag var ursprungligen angivet som procent av den totala mängden pollen. Pollendiagram baserade på ej kalibrerad pollenandel tar inte hänsyn till att spridning och produktion av pollen inte är den samma för olika arter (Birks & Birks 1980; Berglund & Ralska-Jasiewiczowa 1986). För att räkna om pollendata till hur stora andelar de olika trädslagen utgjorde i skogen vid olika tider använde vi oss av R-värden. De bygger på i modern tid insamlade pollen i ytskiktet på en lokal som sedan ställs i relation till verkliga skogsdata från lokalen. Den ger alltså förhållandet som råder mellan mängd pollen av en art och dess förekomst på en lokal enligt formel nedan.

---

R-värdena är trädslogs- och områdesspecifika, dessa skapas utifrån lokala förhållanden. Vi har använt oss av R-värden från Segerström (1990) som är framtagna för ett område i Umeåregionen. Anledningen till att vi inte har använt oss av R-värden från studieområdet är för att det ej fanns att tillgå, samt att disponibel tid för detta arbete är otillräckligt för att själva konstruera R-värden för studieområdet. Värdena som har använts för respektive träslag är enligt nedan.

- Al 1.50
- Björk 1.50
- Gran 0.14
- Tall 1.90

Var arts pollenprocent har dividerats med sitt individuella R-värde. För att sedan få andelar av respektive träslag i diagrammen så har vi omvandlat R-värdes korrigerade data till procent enligt formel nedan.

---

Diagram har konstruerats med kronologin på x-axeln och trädslogsammansättning i procent på y-axeln. Kronologin är skapad utifrån varvangivelserna och provtagningsår.

Vi har fokuserat på när människan har varit närvarande kontinuerligt men inte specifikt vilken typ av brukande. Det har dock alltid inneburit att permanenta odlingar etablerats på platsen. Andra aktiviteter kan ha ägt rum samtidigt, såsom bete, slåtter och bränning. Vi har delat upp diagrammen i "Före kontinuerligt brukande" och "Kontinuerligt brukande", dessa indelningar har vi gjort utifrån Wallins pollenanalyser (Wallin 1994). "Före kontinuerligt brukande" innefattar att enstaka gårdar kan ha funnits under perioder, men dessa har uppkommit och försvunnit sporadiskt. Perioder som Wallin (1994) har tolkat som ett uppehåll i mänsklig aktivitet benämner vi som "Uppehåll".

För att åskådliggöra förändringen i trädslagssammansättningen har vi använt oss av Shannons diversitetsindex. Detta index blir högre vid jämnare artfördelning (i vårt fall trädslag) och sjunker följaktligen när ett eller ett fåtal trädslag blir starkt dominerande. Shannons diversitetsindex beräknas enligt formel nedan (Townsend m.fl. 2008).

$H$  är värdet för diversiteten och  $p_i$  är andelen för respektive art. För dessa uträkningar har vi tagit hjälp av kalkylprogrammet Microsoft Excel.

För att statistiskt säkerställa om Shannons diversitetsindex har ökat med människans kontinuerliga brukande har vi först skapat en buffert på 400 år i början på den brukade perioden. Buffertperioden utelämnas i beräkningarna för att eliminera påverkan från den tidigare perioden på perioden för kontinuerligt brukande. Äldre barrskogar i en närliggande norrländsk region har visat sig ha flest trädindivider mellan 101-300 år (Holmgren 2003). Dessutom har bränder i de boreala skogarna i norra Sverige uppvisat ett medelintervall på 80 år (Zackrisson 1977). Vi ansåg därför att en buffert på 400 år borde vara tillräckligt för att göra perioderna oberoende av varandra då endast ensstaka trädindivider bör ha överlevt i det av människan brukade området. Detta för att villkoren för ett oberoende t-test skulle uppfyllas. Ett medelvärde har sedan räknats på respektive område för perioderna med och utan kontinuerligt brukande. I data från Bölestjärnen har vi räknat in perioden med uppehåll i kontinuerligt brukande då den endast är ca 200 år. Vi har sedan ställt perioderna mot varandra i ett 2-sample t-test med en signifikansnivå på 98 %.

För studielokalerna testades hypotesen:

Nollhypotesen: medelvärdet av Shannons diversitetsindex är lika eller lägre under den kontinuerligt brukade perioden ( ) i jämförelse med perioden före kontinuerligt brukande ( ).

Alternativ hypotes: medelvärdet av Shannons diversitetsindex är högre under den kontinuerligt brukade perioden ( ) i jämförelse med perioden före kontinuerligt brukande ( ). d.v.s.

För dessa uträkningar har vi använt oss av statistikprogrammet Minitab 16.

## Resultat

R-värdena vi har använt oss av har korregerat ner andelarna av al, björk och tall medan gran har förstärkts i förhållande till den ursprungliga procentfördelningen. Al och björk har ökat i förhållande till tall men minskat i förhållande till gran (figur 1 och 2 i bilaga 3).

### **Bölestjärnen 36 f.Kr. – 1668 e.Kr. (efter 1668 upphör kronologin)**

#### ***Trädslagsfördelning Bilaga 2***

- A. Tiden innan kontinuerligt brukande Kr.f - 600 e.Kr.  
Gran är det dominerande trädslaget med en minskning mot periodens slut. Björk är det näst vanligaste trädslaget följt av al och tall. Björk och al ökar vid granens nedgång.
- B. Kontinuerligt brukande 600 - 900 e.Kr.  
Gran ökar och björk och al minskar.
- C. Uppehåll av brukande 900 - 1100 e.Kr.  
Uppehållet i brukandet visar inga nämnvärda förändringar. Perioden är endast ca 200 år.
- B. Kontinuerligt brukande 1100 - 1668 e.Kr.  
Sett över perioden ligger gran högt medan de andra trädslagen står för blygsamma andelar.

#### ***Shannons diversitetsindex Bilaga 1***

Första perioden (A) har indexet små fluktuationer, men stiger under sista århundradet. Andra perioden (B) sjunker indexet och fluktuationerna blir större. Tredje perioden (C) är kort och inget stort händer, men en liten ökning av indexet kan skönjas under periodens mitt. Fjärde perioden (B), indexet sjunker i början av perioden och stiger mot slutet. Diversitetsindexet är ej signifikant lägre under perioden kontinuerligt brukande än före kontinuerligt brukande.

### **Filitjärnen 40 f.Kr. – 1983 e.Kr.**

#### ***Trädslagsfördelning Bilaga 2***

- A. Tiden innan kontinuerligt brukande Kr.f - 1500 e.Kr.  
Gran är det dominerande trädslaget. Björk och tall har ungefär lika stor förekomst och mycket liten förekomst av al.
- B. Kontinuerligt brukande 1500 - 1983 e.Kr.  
Större fluktuationer i trädslagssammansättningen än föregående period. Gran minskar i andel medan tall ökar.

#### ***Shannons diversitetsindex Bilaga 1***

Första perioden (A) har små fluktuationer och med en något nedåtgående. Andra perioden (B) stiger indexet kraftigt fram till mitten av 1700-talet. Därefter sjunker indexet för att sedan stabilisera sig under 1900-talet på en nivå som är något högre än period A:s högsta notering. Diversitetsindexet är signifikant högre under perioden kontinuerligt brukande än före kontinuerligt brukande.

## **Judesjön 88 f.Kr. – 1980 e.Kr.**

### ***Trädslagsfördelning Bilaga 2***

- A. Tiden innan kontinuerligt brukande 100 f.Kr. – 1200 e.Kr.  
Gran är det dominerande trädslaget. Björk och tall utgör ungefär lika stora andelar och al är det minst förekommande trädslaget.
- B. Kontinuerligt brukande 1200 - 1980 e.Kr.  
Gran minskar medan björk och tall ökar i andel. Särskilt tydlig är tallens ökning under 1900-talet.

### ***Shannons diversitetsindex Bilaga 1***

Första perioden (A) är indexet svagt uppåtgående. Andra perioden (B) stiger fram till början på 1700-talet. Sedan går det neråt fram till mitten på 1900-talet för att sedan vända uppåt. Diversitetsindex är signifikant högre under perioden kontinuerligt brukande än före kontinuerligt brukande.

## **Koltjärn 31 f.Kr. – 1977 e.Kr.**

### ***Trädslagsfördelning Bilaga 2***

- A. Tiden innan kontinuerligt brukande Kr. f. – 500 e.Kr.  
Gran är det dominerande trädslaget. Björk och tall är ungefär jämnfördelade medan al är det minst förekommande trädslaget.
- B. Kontinuerligt brukande 500 – 1977 e.Kr.  
Gran minskar något och de övriga trädslagens andelar ökar.

### ***Diversitetsindex (Shannon) Bilaga 1***

Första perioden (A) är stabil. Andra perioden (B) ligger på en högre nivå med stora och frekventa fluktuationer. Diversitetsindex är signifikant högre under perioden kontinuerligt brukande än före kontinuerligt brukande.

## **Ödstjärnen 11 f.Kr. – 1666 e.Kr (efter 1666 upphör kronologin)**

### ***Trädslagsfördelning Bilaga 2***

- A. Tiden innan kontinuerligt brukande Kr. f. – 500 e.Kr.  
Gran är det dominerande trädslaget. Björk och tall jämt fördelade medan al är det minst representerade trädslaget.
- B. Kontinuerligt brukande 500 – 1666 e.Kr.  
Gran minskar något medan tall och framförallt björk ökar i andel.

### ***Shannons diversitetsindex Bilaga 1***

Första perioden (A) visar en stigande tendens med kraftiga fluktuationer. Andra perioden (B) fram till 900-talet ligger på samma nivå som tidigare med kraftiga fluktuationer sedan stigande nivå med avtagande fluktuationer. Signifikant högre diversitet under perioden kontinuerligt brukande.

## Diskussion

På de lokaler vi studerat har artsammansättningen förändrats när människans brukande blev kontinuerligt. Det kontinuerliga brukandet har i de flesta fall lett till en något svagare dominans av gran och att al, björk och tall ökat i andel. Denna trend är tydlig på alla lokaler utom Bölestjärnen. Detta visar vi med Shannons diversitetsindex (Bilaga 1) såväl som att det går att tolka ur diagrammen med trädslagsammansättning (Bilaga 2).

Lågt liggande lokaler (20-30 m.ö.h.) nära kusten blev först koloniserade (Koltjärn, Bölestjärn och Ödstjärnen). Lokaler högre upp (80-130 m.ö.h.) och inåt landet (Judesjön och Filitjärnen) koloniserades 700 - 900 år senare. Lokalerna uppvisar förändringar i trädslagssammansättningen då kontinuerligt brukande tar fart och inte vid någon gemensam historisk tidpunkt. Detta leder till att vi kan koppla förändringarna till människan som störning framför andra störningsfaktorer.

De trädslag vi har studerat har var för sig prefererade ståndorter. Tall är konkurrenskraftigast på mager torr mark. Gran trivs bäst på friska till blöta marker som är medelgoda till bördiga (Sveriges skogsvårdsförbund 2000). Al föredrar fuktiga lokaler med god näringstillgång. Generellt växer björk bäst på friska näringsrika lokaler och är också oftast först på plats på nedlagda jordbrukslokaler (Rytter m.fl. 2008). Al, björk och tall är vad man kallar för pionjärträdslag medan gran är ett sekundärträdslag. Pionjärträdslagen tål beskuggning sämre än sekundärträdslagen och kan därför gynnas av störningar som öppnar upp kronverket och släpper in ljus. Gran i egenskap av sekundärträdslag är välanpassat att växa upp i skuggan av ett redan befintligt bestånd, vilket på sikt gör att gran i frånvaro av störningar kan komma att bli ett dominerande trädslag (Hallsby 2007) som är fallet på våra studielokaler. Lövträden och framförallt björk föredrar liknande ståndorter som gran. De marker där al, björk och framförallt gran är dominerade är också pga. sin bördighet marker som lämpat sig väl att anlägga jordbruk på (Taavitsainen m.fl. 1998). Vilket gör att granen minskar något i andel när människan kontinuerligt brukar lokalerna (Wallin 1996).

Diversitetsindexet uppvisar högre nivåer under 1900-talet än någon gång under perioden innan kontinuerligt brukande, detta för lokalerna som har kronologi för denna tid (Filitjärnen, Judesjön och Koltjärnen). Vilket gör att vi bland trädslagen inte kan se att 1900-talet har en så pass hög störningsgrad att diversitetsindexet minskar enligt den intermediära störningshypotesen på dessa lokaler. Sett över hela kronologin så ligger de högsta värdena på diversitetsindexet under perioden kontinuerligt brukande på alla lokaler utom Bölestjärnen, där den ligger strax innan perioden kontinuerligt brukande börjar. Vi tolkar detta som att de andelsmässigt mindre trädslagen (al, björk och tall) har gynnats av den ökade mänskliga störningen då brukandet blev kontinuerligt.

När man diskuterar naturskog anser vi det vara missvisande att använda ett årtal som definition. Detta för att liknande händelser har inträffat på väldigt skilda tidpunkter på olika lokaler. I vårt studieområde har det skiljt så mycket som 900 år mellan etableringen av kontinuerligt brukande på de olika lokalerna. Detta mellan lokaler som endast ligger drygt 45 kilometer från varandra. Om man med naturskog menar skog som är opåverkad av skogsbruksåtgärder så tar man inte i beaktande tidigare mänsklig påverkan. Denna påverkan har varit en starkt bidragande orsak till det skogliga tillståndet och dess dynamik. Enligt vår mening blir begreppet naturskog väldigt trubbigt och intetsägande.

Styrkan med att använda R-värden i jämförelse med att bara använda pollenprocent är att vi får en mer rättvisande bild av trädslagsammansättningen. Speciellt tydligt blir detta för gran

som skulle bli väldigt underrepresenterat (figur 1 och 2 i bilaga 3). Genom att räkna om Wallins data så har vi kunnat använda oss av Shannons diversitetsindex, för att använda indexet behövs information om trädslagets andelar och inte endast pollenförekomst.

En svaghet i den genomförda studien är R-värdet. R-värden är beroende av lokala förhållanden, de värden som använts i vår studie är framtagna för ett område i Umeåregionen. Detta medför att trädslagsandelarna som vi presenterar mest troligt är något missvisande.

För vår statistiska analys har vi gjort perioderna oberoende av varandra med en buffert på 400 år, denna buffert är skapad utifrån trädålder i gamla bestånd och brandintervall i Norrland. En inventering från vårt studieområde med inriktning på ålderstruktur och brandhistorik hade gett vår buffert på 400 år en säkrare förankring.

Våra resultat kan ge en bild av att ett trädslag ökar då det egentligen är ett annat som minskar, detta pga. att trädslagen är angivna i andelar.

### **Slutsatser**

Människans närvaro har förändrat trädslagsammansättningen på de undersökta lokalerna. Med undantag av en lokal har det dominerande trädslaget (gran) minskat något, varpå de mindre frekventa trädslagen (al, björk och tall) ökat efter att människan har börjat bruka marken kontinuerligt.

Metoden vi har använt oss av för att räkna om pollenandelar till trädslagssammansättning gav oss möjligheten att få en bild av hur skogen som stod där har sett ut. Detta öppnar också upp möjligheten att analysera trädslagsfördelning, t.ex. som vi har gjort med ett diversitetsindex. Vi tycker att det här arbetet visar att metoden fungerar väl för att ge en bild av skogslandskapet.

En studie av detta slag i större omfattning och med för lokalerna anpassade R-värden skulle ge en bra bild av det Norrländska landskapet historiskt. Likt de arbeten som gjorts om skogslandskapen i södra Sverige av Björse & Bradshaw (1998).

Möjligheten att omräkna pollenprocent till trädslagsfördelning kan vara till hjälp för bl.a. skogsbrukare, naturvårdsarbetare och forskare. Alltså kan en bredare publik dra nytta av information om det historiska landskapet utan att vara experter på pollenanalys.

## **Tillkännagivanden**

Vi vill tacka Jan-Erik Wallin för att han har tagit sig tid att föra över data till lättarbetade filer samt för att vi har fått möjlighet att använda hans material.

Anders Muszta vill vi tacka för den statistiska rådgivningen.

Slutligen vill vi tacka vår handledare Ulf Segerström som med entusiasm och uppmuntran har stöttat och kommit med konstruktiv kritik till vårt arbete.

Umeå 2012

Anton Ahlström & Andreas Brihem

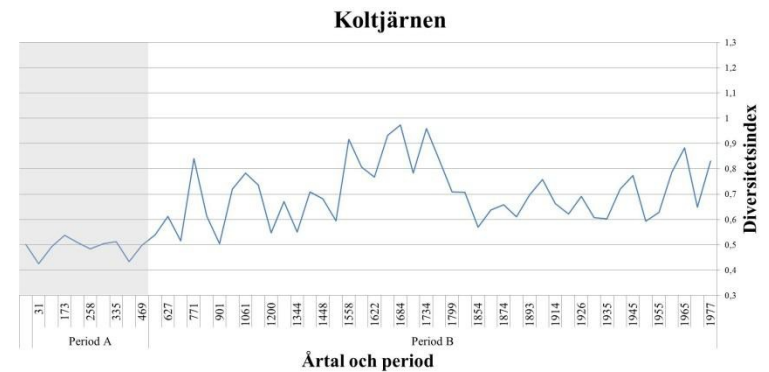
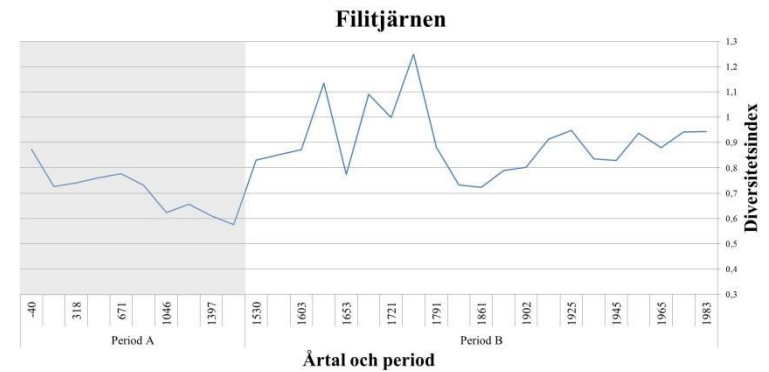
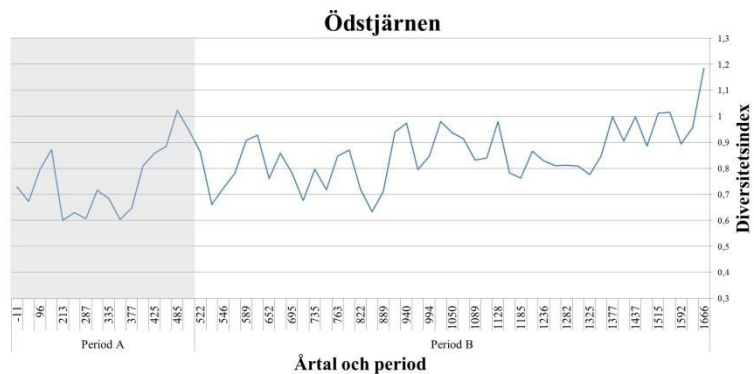
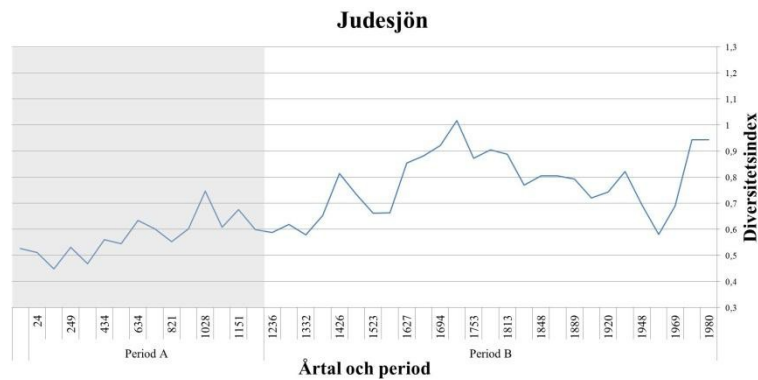
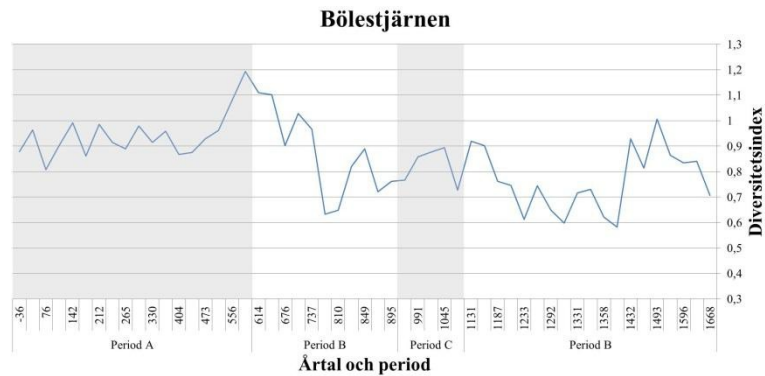


## Referenser

- Björse, G. & Bradshaw, R. (1998) 2000 years of forest dynamics in southern Sweden: suggestion for forest management. *Forest ecology and management*. Vol. 104. 15-26.
- Bradshaw, R. & Hannon, G.E. (2006) Long-term vegetation dynamics in southern Scandinavia and their use in managing landscape for biodiversity. I: Agnoletti, M. *The conservation of cultural landscape* [online]. Wallingford: CABI. Tillgänglig: <http://www.cabi.org/CABeBooks/default.aspx?site=107&page=45&LoadModule=PDFHier&BookID=320> [2012-03-12].
- Berglund, B.E. & Ralska-Jasiewiczowa, M. (1986) Pollen analysis and pollen diagrams. I: Berglund, B.E. (Ed.) 1986. *Handbook of holocene palaeoecology and palaeohydrology*. 455-484. Chichester.
- Birks, H.J.B. & Birks, H.H. (1980) *Quaternary Palaeoecology*. London: Arnold.
- Bowman, S. (1990) *Radiocarbon dating. Interpreting the past*. London: British museum publications.
- Connell, J.H. (1978) Diversity in tropical rain forest and coral reefs. *Science, New Series*, vol. 199, No. 4335. 1302-1310.
- Granström, A. (2010) Fire management for biodiversity in the European boreal forest. *Scandinavian journal of forest research*. Vol. 16:S3. 62-69.
- Hallsby, G. (2007) *Nya tiders skog: skogsskötsel för ökad tillväxt*. Stockholm: LRF Skogsägarna.
- Holmberg, L. E. (2005) *Skogshistoria år från år 1177 – 2005: skogspolitiska beslut och andra viktiga händelser i omvärlden som påverkat skogsvårdsorganisationens arbete*. Jönköping: Skogsstyrelsen.
- Holmgren, O. (2003) *Från gles skog och brokiga ungskogar till homogen produktionsskog. – En skogshistorisk studie av Hälleforsmarken under 1990-talet*. Examensarbete 20 hp vid institutionen för skoglig vegetationsekologi. Umeå: SLU.
- Mascher, J.W. (1990) *Ångermanlands flora*. Lund: Svensk botanisk tidskrift.
- Moore, P.D. Webb, J.A. & Collinson, M.E. (1991) *Pollen Analysis*. 2 ed. Cambridge: Blackwell science.
- Nilsson, N. (2005) *Naturvårdsbränning: Vägledning för brand och bränning i skyddad skog*. Stockholm: Naturvårdsverket 5438.
- Persson, M. (2011) *Bygders dygder*. Uppsala. Kulturgeografisk institutionen Uppsala uni. Nr. 773.
- Renberg, I. (1986) *Varviga sjösediment i miljökontrollen*. Solna: Statens naturvårdsverk 3083.
- Rytter, L. Karlsson, A. Karlsson, M. & Stener, L.G. (2008) *Skötsel av björk, al och asp*. Skogsstyrelsen. Skogsskötselserien 9.

- Segerström, U. (1990) The vegetational and agricultural history of a northern Swedish catchment studied by analysis of varved lake sediments. Diss. Umeå universitet.
- Sveriges skogsvårdsförbund. (2000) Skogsencyklopedin, 8400 artiklar och ordförklaringar. Stockholm.
- Skogsstyrelsen. Skoglig ordlista. [online] Tillgänglig: <http://www.skogsstyrelsen.se/Upptack-skogen/Skog-i-Sverige/Skoglig-ordlista/> [2012-03-01].
- Skogsstatistisk årsbok 2004. (2004) Jönköping: Skogsstyrelsen.
- Skogsstatistisk årsbok 2011. (2011) Jönköping: Skogsstyrelsen.
- Taavitsainen, J.P. Simola, H. & Grönlund, E. (1998) Cultivation history beyond the periphery: early agriculture in the north European boreal forest. *Journal of World prehistory*. Vol. 12 No. 2. 199-253.
- Townsend, C. R. Begon, M. & Harper, J. L. (2008) *Essentials of ecology*. 3. ed. Oxford: Blackwell publishing.
- Wallin, J.E. (1994) Den fasta jordbruksnäringens utveckling i Ångermanälvens nedre dalgång under järnåldern och medeltiden. I: Gullberg, K (red.). *Järnåldern i Mittnorden: ett symposium kring nya arkeologiska och ekologiska forskningsrön*. 127-154. Vasa: Scriptum.
- Wallin, J.E. (1996) History of sedentary farming in Ångermanland, northern Sweden, during the iron age and medieval period based on pollen analytical investigations. *Vegetation history and archaeobotany*. Vol 5 No. 4. 301-312.
- Wallin, J.E. (1997) Odlingen vid Ångermanlands kusten under järnålder och medeltid. Vegetations- och jordbrukshistoriska undersökningar i Nora och Skog socknar. I: Engelmark R. *Gård och landskap i Ångermanlands järnålder*. Umeå: Arkeologiska institutionen vid Umeå universitet.
- Weslin, J. & Widenfalk, O. (2009) *Naturhänsyn*. Skogsstyrelsen. Skogsskötselserien 14.
- Zackrisson, O. (1977) Influence of forest fires on the north Swedish boreal forest. *Oikos*. Vol. 29 No.1. 22-32.
- Östlund, L. (1995) Logging the virgin forest: northern Sweden in the early –nineteenth century. *Forest & conservation history*. Vol.35 No. 4. 160-171.
- Östlund, L. & Zackrisson, O. (2000) The forest history of boreal Sweden: a multidisciplinary approach. I: Agnoletti, M. & Anderson, S. *Methods and approaches in forest history*. 119-128. Wallingford: CABI.

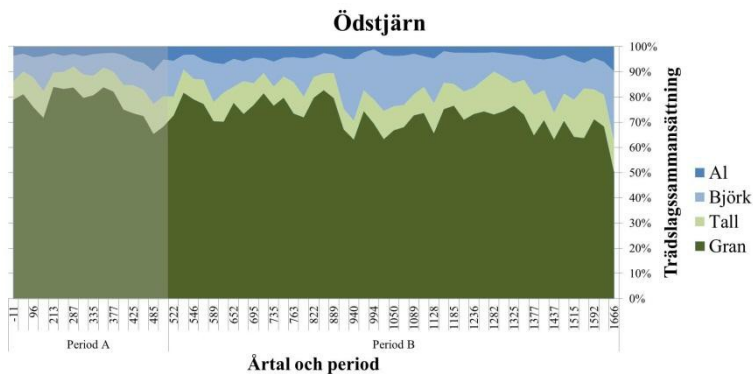
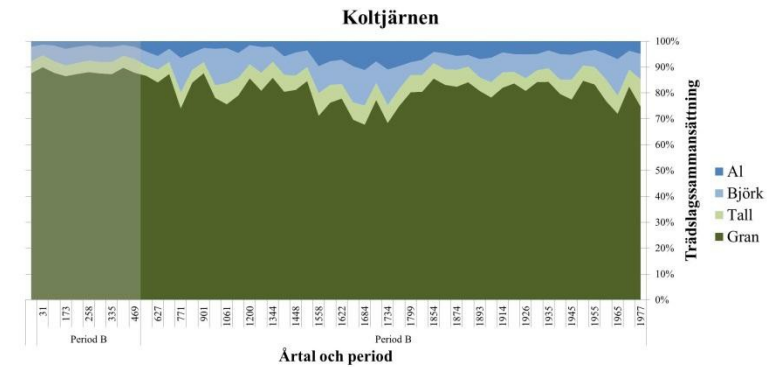
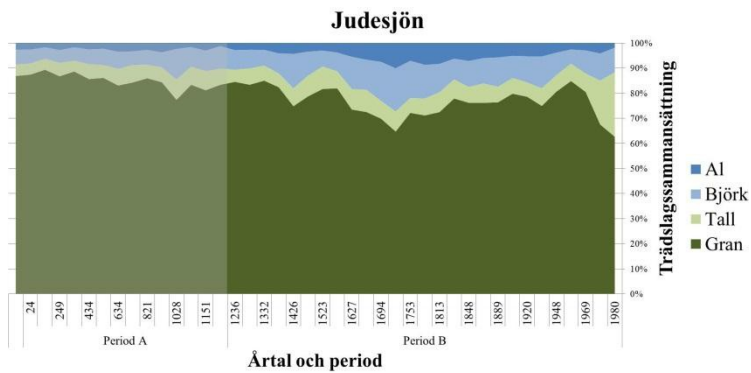
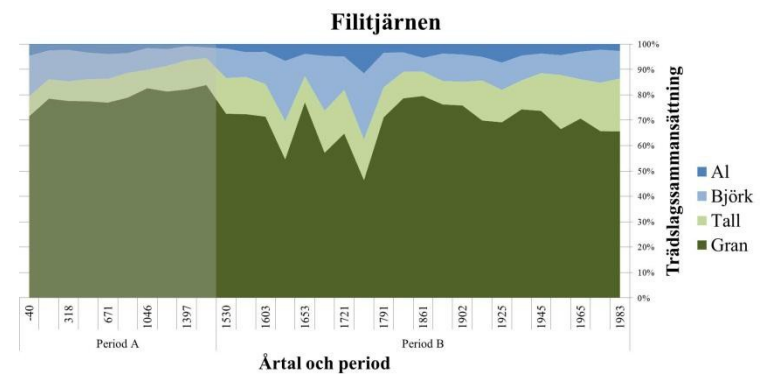
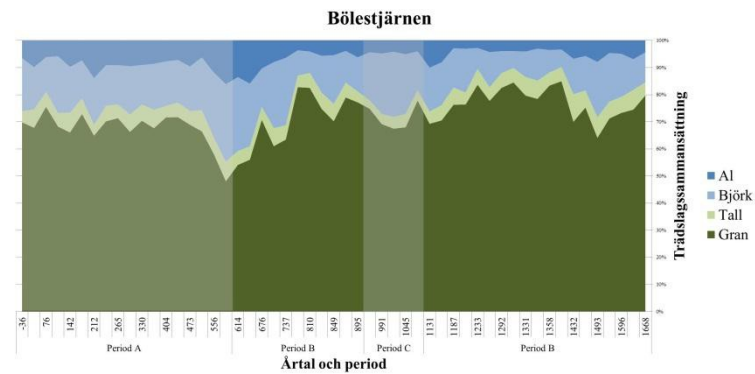
## Bilaga 1



Shannons diversitetsindex för trädslagssammansättningen avseende trädslagen al, björk, gran och tall över tid och perioder. Y-axeln visar Shannons diversitetsindex och x-axeln visar årtal och period. Period A är tid före kontinuerligt brukande, period B är tid med kontinuerligt brukande och period C är uppehåll i brukandet. Stigande index indikerar att skillnaderna mellan trädslagets andelar minskar.

*Shannons diversity index for the tree species composition regarding alder, birch, spruce and pine over time and periods. The y-axis represents Shannons diversity index and the x-axis year and period. Period A is time before continuous human land use, period B is time with continuous human land use and period C is pause in human land use. Rising index indicates that the differences between the proportions of tree species decreases.*

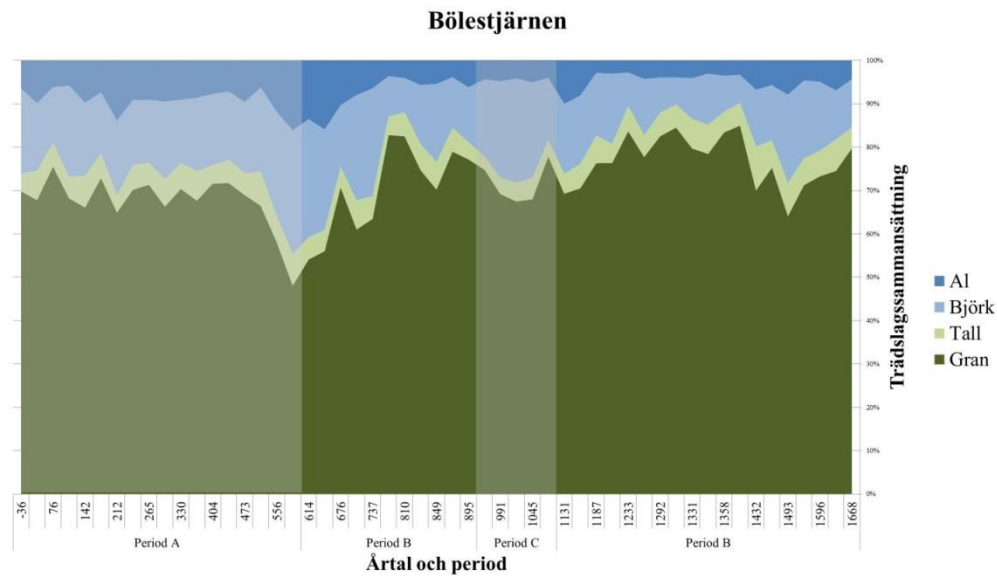
## Bilaga 2



R-värdes korrigerad trädslagssammansättning i procent över tid och perioder. Y-axeln visar trädslagssammansättning i procent och x-axeln årtal och perioder. Period A är tid före kontinuerligt brukande, period B är tid med kontinuerligt brukande och period C är uppehåll i brukandet.

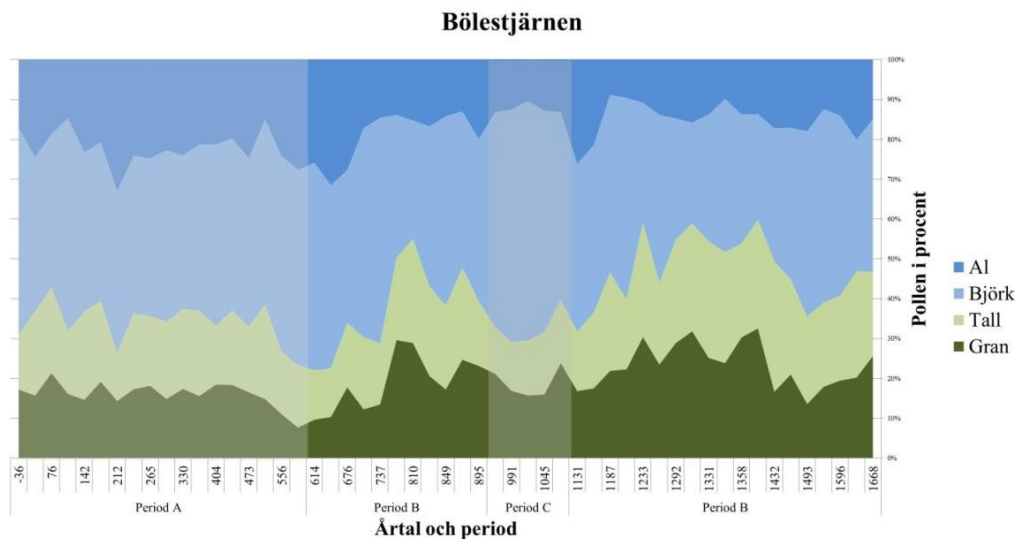
*R-value converted tree species composition in percent over time and periods. Y-axis represents tree species composition in percent and x-axis year and periods. Period A is time before continuous human land use, period B is time with continuous human land use and period C is pause in human land use. Tree species Al: alder, Björk: birch, Tall: pine, Gran: spruce.*

## Bilaga 3



Figur 1 R-värdes korrigerad trädslagssammansättning i procent över tid och perioder. Y-axeln visar trädslagssammansättning i procent och x-axeln årtal och perioder. Period A är tid före kontinuerligt brukande, period B är tid med kontinuerligt brukande och period C är uppehåll i brukandet.

*Figure 1 R-value converted tree species composition in percent over time and periods. Y-axis represents tree species composition in percent and x-axis year and periods. Period A is time before continuous human land use, period B is time with continuous human land use and period C is pause in human land use. Tree species Al: alder, Björk: birch, Tall: pine, Gran: spruce.*



Figur 2 Pollen i procent över tid och perioder. Y-axeln visar pollen i procent för respektive trädslag och x-axeln årtal och perioder. Period A är tid före kontinuerligt brukande, period B är tid med kontinuerligt brukande och period C är uppehåll i brukandet.

*Figure 2 Pollen in percentages over time and periods. Y-axis represents pollen in percent for respective tree species and x-axis year and periods. Period A is time before continuous human land use, period B is time with continuous human land use and period C is pause in human land use. Tree species Al: alder, Björk: birch, Tall: pine, Gran: spruce.*